

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-235638

(43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.CI.

G06T 1/00

(21)Application number : 11-036514

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 15.02.1999

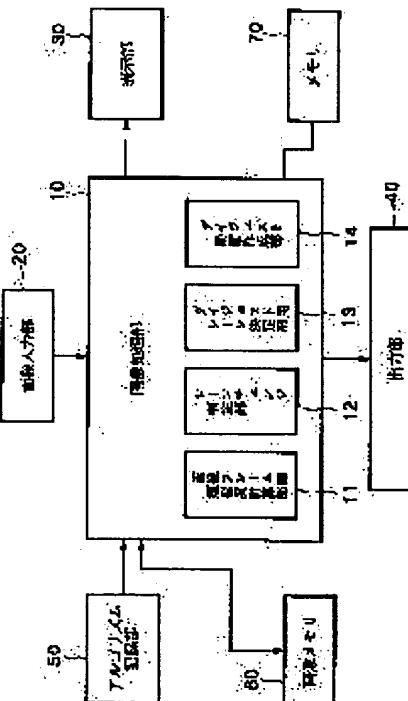
(72)Inventor : SHIIYAMA HIROTAKA

(54) IMAGE PROCESSING SYSTEM AND IMAGE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor in which the contents of a desired image can be confirmed in a short time and also accurately even if it is a dynamic image.

SOLUTION: An image processing part 10 calculates similarity among plural image frames of dynamic image data, decides a scene changing frame on the basis of the calculated similarity, performs automatic editing and production of digest animation of dynamic image data by merging frames whose similarity to the preceding frame is low for a specific time interval when a dynamic digest production instruction is received in a scene divided by a scene changing parts and performs automatic editing and production of digest animation of dynamic image data by merging frames whose similarity to the preceding frame is high for a specific time interval when a gentle digest production instruction is received.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

[decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl.⁷
G 0 6 T 1/00

識別記号

F I
G 0 6 F 15/66テ-マコ-ト(参考)
4 7 0 A 5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数26 OL (全 15 頁)

(21)出願番号	特願平11-36514	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成11年2月15日(1999.2.15)	(72)発明者	椎山 弘隆 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(74)代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳 (外2名) F ターム(参考) 5B057 CA12 CA16 CB12 CB16 CH08 DB02 DC30 DC32

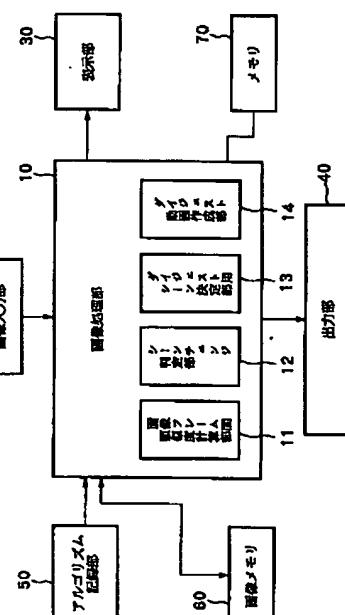
(54)【発明の名称】 画像処理システム及び画像処理方法

(57)【要約】

【課題】 たとえ動画像であっても、所望の画像の内容を短時間にかつ的確に確認することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 画像処理部10は、動画像データの複数の画像フレーム間の類似度を計算し、計算した類似度に基づきシーンの変わり目フレームを決定し、シーンの変わり目で区切られたシーン中において、ダイナミックなダイジェスト作成指示を受けた場合には直前のフレームとの類似度の低い特定時間分のフレームをマージする事により動画像データのダイジェスト動画の自動編集・作成を行ない、おとなしいダイジェスト作成指示を受けた場合には直前のフレームとの類似度の高い特定時間分のフレームをマージする事により動画像データのダイジェスト動画の自動編集・作成を行なう。

概



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像データの複数の画像フレーム間の類似度を計算する計算手段と、前記計算手段で計算した類似度に基づきシーンの変わり目フレームを決定する決定手段と、シーンの変わり目で区切られたシーン中において、直前のフレームとの類似度の低い特定時間分のフレームをマージする事により動画像データのダイジェスト動画の自動編集・作成を行なう動画手段とを備えることを特徴とする画像処理システム。

【請求項 2】 前記動画手段は、ダイナミックなダイジェスト作成指示を受けた場合に、シーン中において直前のフレームとの類似度の低い特定時間分のフレームをマージすることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理システム。

【請求項 3】 動画像データの複数の画像フレーム間の類似度を計算する計算手段と、

前記計算手段で計算した類似度に基づきシーンの変わり目フレームを決定する決定手段と、シーンの変わり目で区切られたシーン中において、直前のフレームとの類似度の高い特定時間分のフレームをマージする事により動画像データのダイジェスト動画の自動編集・作成を行なう動画手段とを備えることを特徴とする画像処理システム。

【請求項 4】 前記動画手段は、おとなしいダイジェスト作成指示を受けた場合に、シーン中において直前のフレームとの類似度の高い特定時間分のフレームをマージすることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理システム。

【請求項 5】 ブランクシーンの検出を行なう検出手段と、

前記検出手段が検出する動画の先頭のブランクシーンを除いた最初の画像フレームから特定時間分のフレームは必ずダイジェストに反映する例外処理を行う例外処理手段とを備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の画像処理システム。

【請求項 6】 前記例外処理手段は、更に前記検出手段が検出する動画の最後のブランクシーンを除いた最後の画像フレームから特定時間分遡ったフレームまでのフレーム群は必ずダイジェストに反映する例外処理を行うことを特徴とする請求項 5 記載の画像処理システム。

【請求項 7】 2つのシーンの変わり目フレームが近接してその時間差が前記特定時間より短い場合には、前のシーンの変わり目フレームから、後のシーンの変わり目フレームからの特定時間分のフレームまでを2つのシーンの変わり目フレームのマージ結果とすることを特徴とする請求項 6 記載の画像処理システム。

【請求項 8】 マージするシーンの変わり目からある特定時間以内に次のシーンの変わり目が来るような場合には、ある特定時間内のフレームをマージするのではな

く、次のシーンの変わり目フレームまでのみをマージすることを特徴とする請求項 7 記載の画像処理システム。

【請求項 9】 ダイジェスト動画の出来上がりの長さの目標を与えるモードを指定された場合には、全動画の変わり目フレームを先に求め、ダイジェストへマージする処理は、変わり目フレームと直前フレームとの類似度の低いものから優先的に行ない、与えられた目標時間付近の長さのダイジェストを作成することを特徴とする請求項 7 記載の画像処理システム。

10 【請求項 10】 シーンチェンジが少ないためにダイジェスト動画が指定した長さよりあるしきい値以上短くなる場合には、シーンを追加する特定時間を暫時長くして与えられた目標時間付近の長さに近いダイジェスト動画を作成することを特徴とする請求項 9 記載の画像処理システム。

【請求項 11】 特にシーンチェンジが検出されない動画においては、先頭にブランクシーンがある場合はこれを除外して最初の非ブランクフレームから与えられた目標時間まで切り出し、これをダイジェスト動画とすることを特徴とする請求項 10 記載の画像処理システム。

【請求項 12】 ダイジェストをファイルに保存するか再生し、情報は破棄するかをユーザが選択指示可能とする特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の画像処理システム。

【請求項 13】 動画像データの複数の画像フレーム間の類似度を計算し、計算した類似度に基づきシーンの変わり目フレームを決定し、シーンの変わり目で区切られたシーン中において、直前のフレームとの類似度の低い特定時間分のフレームをマージする事により動画像データのダイジェスト動画の自動編集・作成を行なうことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 14】 ダイナミックなダイジェスト作成指示を受けた場合に、シーン中において直前のフレームとの類似度の低い特定時間分のフレームをマージすることを特徴とする請求項 13 記載の画像処理方法。

【請求項 15】 動画像データの複数の画像フレーム間の類似度を計算し、計算した類似度に基づきシーンの変わり目フレームを決定し、シーンの変わり目で区切られたシーン中において、直前のフレームとの類似度の高い特定時間分のフレームをマージする事により動画像データのダイジェスト動画の自動編集・作成を行なうことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 16】 おとなしいダイジェスト作成指示を受けた場合に、シーン中において直前のフレームとの類似度の高い特定時間分のフレームをマージすることを特徴とする請求項 15 記載の画像処理方法。

【請求項 17】 ブランクシーンを検出し、動画の先頭のブランクシーンを除いた最初の画像フレームから特定時間分のフレームは必ずダイジェストに反映する例外処理を行うことを特徴とする請求項 13 乃至請求項 16 の

いすれかに記載の画像処理方法。

【請求項18】更に動画の最後のブランクシーンを除いた最後の画像フレームから特定時間分遡ったフレームまでのフレーム群は必ずダイジェストに反映する例外処理を行うことを特徴とする請求項17記載の画像処理方法。

【請求項19】2つのシーンの変わり目フレームが近接してその時間差が前記特定時間より短い場合には、前のシーンの変わり目フレームから、後のシーンの変わり目フレームからの特定時間分のフレームまでを2つのシーンの変わり目フレームのマージ結果とすることを特徴とする請求項18記載の画像処理方法。

【請求項20】マージするシーンの変わり目からある特定時間以内に次のシーンの変わり目が来るような場合には、ある特定時間内のフレームをマージするのではなく、次のシーンの変わり目フレームまでのみをマージすることを特徴とする請求項19記載の画像処理方法。

【請求項21】ダイジェスト動画の出来上がりの長さの目標を与えるモードを指定された場合には、全動画の変わり目フレームを先に求め、ダイジェストへマージする処理は、変わり目フレームと直前フレームとの類似度の低いものから優先的に行ない、与えられた目標時間付近の長さのダイジェストを作成することを特徴とする請求項19記載の画像処理方法。

【請求項22】シーンチェンジが少ないためにダイジェスト動画が指定した長さよりあるしきい値以上短くなる場合には、シーンを追加する特定時間を暫時長くして与えられた目標時間付近の長さに近いダイジェスト動画を作成することを特徴とする請求項21記載の画像処理方法。

【請求項23】特にシーンチェンジが検出されない動画においては、先頭にブランクシーンがある場合はこれを除外して最初の非ブランクフレームから与えられた目標時間まで切り出し、これをダイジェスト動画とすることを特徴とする請求項22記載の画像処理方法。

【請求項24】ダイジェストをファイルに保存するか再生し、情報は破棄するかをユーザが選択指示可能とすることを特徴とする請求項13乃至請求項23のいすれかに記載の画像処理方法。

【請求項25】前記請求項1乃至請求項24のいすれか1項に記載の機能を実現するコンピュータプログラム列。

【請求項26】前記請求項1乃至請求項24のいすれか1項に記載の機能を実現するコンピュータプログラムを記憶したコンピュータ可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理システム及び画像処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、動画像が自分の見たいものかどうかを判断するには倍速再生を行なったり、早送りを行なって再生していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、いすれの方法であっても再生には面倒な操作をしなければならず、再生される画像の質も問題であり、ユーザにとって不便な事が多かった。

【0004】本発明は係る課題を解決することを目的としてなされたもので、たとえ動画像であっても、所望の画像の内容を短時間にかつ的確に確認することができるようすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成する一手段として、例えば以下の構成を備える。

【0006】即ち、動画像データの複数の画像フレーム間の類似度を計算する計算手段と、前記計算手段で計算した類似度に基づきシーンの変わり目フレームを決定する決定手段と、シーンの変わり目で区切られたシーン中にいて、直前のフレームとの類似度の低い特定時間分のフレームをマージする事により動画像データのダイジェスト動画の自動編集・作成を行なう動画手段とを備えることを特徴とする。

【0007】そして例えば、前記動画手段は、ダイナミックなダイジェスト作成指示を受けた場合に、シーン中にいて直前のフレームとの類似度の低い特定時間分のフレームをマージすることを特徴とする。

【0008】また、動画像データの複数の画像フレーム間の類似度を計算する計算手段と、前記計算手段で計算した類似度に基づきシーンの変わり目フレームを決定する決定手段と、シーンの変わり目で区切られたシーン中にいて、直前のフレームとの類似度の高い特定時間分のフレームをマージする事により動画像データのダイジェスト動画の自動編集・作成を行なう動画手段とを備えることを特徴とする。そして例えば、前記動画手段は、おとなしいダイジェスト作成指示を受けた場合に、シーン中にいて直前のフレームとの類似度の高い特定時間分のフレームをマージすることを特徴とする。

【0009】また例えば、ブランクシーンの検出を行なう検出手段と、前記検出手段が検出する動画の先頭のブランクシーンを除いた最初の画像フレームから特定時間分のフレームは必ずダイジェストに反映する例外処理を行う例外処理手段とを備えることを特徴とする。

【0010】更に例えば、前記例外処理手段は、更に前記検出手段が検出する動画の最後のブランクシーンを除いた最後の画像フレームから特定時間分遡ったフレームまでのフレーム群は必ずダイジェストに反映する例外処理を行うことを特徴とする。

【0011】更にまた、例えば、2つのシーンの変わり目フレームが近接してその時間差が前記特定時間より短

い場合には、前のシーンの変わり目フレームから、後のシーンの変わり目フレームからの特定時間分のフレームまでを2つのシーンの変わり目フレームのマージ結果とすることを特徴とする。あるいは、マージするシーンの変わり目からある特定時間以内に次のシーンの変わり目が来るような場合には、ある特定時間内のフレームをマージするのではなく、次のシーンの変わり目フレームまでのみをマージすることを特徴とする。

【0012】又例えば、ダイジェスト動画の出来上がりの長さの目標を与えるモードを指定された場合には、全動画の変わり目フレームを先に求め、ダイジェストへマージする処理は、変わり目フレームと直前フレームとの類似度の低いものから優先的に行ない、与えられた目標時間付近の長さのダイジェストを作成することを特徴とする。

【0013】更に例えば、シーンチェンジが少ないためにダイジェスト動画が指定した長さよりあるしきい値以上短くなる場合には、シーンを追加する特定時間を暫時長くして与えられた目標時間付近の長さに近いダイジェスト動画を作成することを特徴とする。あるいは、特にシーンチェンジが検出されない動画においては、先頭にブランクシーンがある場合はこれを除外して最初の非ブランクフレームから与えられた目標時間まで切り出し、これをダイジェスト動画とすることを特徴とする。

【0014】更に例えば、ダイジェストをファイルに保存するか再生し、情報は破棄するかをユーザが選択指示可能とすることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明に係る一発明の実施の形態例を詳細に説明する。本実施の形態例では、動画像が自分の見たいものかどうかを簡単な制御で高速に、しかも確実に判断可能とするために、以下に説明する動画ダイジェストデータ作成アルゴリズムに従った動画処理を行って高品位なダイジェスト動画を自動生成し、ユーザが観たい動画であるかどうかを瞬時に判断可能とする。

【0016】更に、その長さの制限を与える必要のあるシステム、ソフトウェアの場合には、ダイジェスト動画の目標時間長を指定可能することにより、動画データのヘッダや記憶媒体のFAT等のデータ領域サイズに制約があるような場合でも格納可能なダイジェスト動画を生成可能とする。

【0017】本実施の形態例の画像処理を実現する画像処理装置の構成を図1に示す。図1は本発明に係る一発明の実施の形態例の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0018】図1において、10はアルゴリズム記録部50に記録されている後述する画像処理アルゴリズムに従って画像入力部20より入力される画像、例えば動画を処理する画像処理部、20は動画などを入力する画像

入力部である。

【0019】また、30は画像処理部10の処理画像などを表示する表示部、40は画像処理部10の処理画像などを記録出力する出力部であり、例えばファイル化された処理画像情報を記録させることができる。50は画像処理部10における画像処理で利用する画像処理アルゴリズムや必要な制御手順を記録しているアルゴリズム記録部、60は画像処理部10で処理する画像データを記憶可能な画像メモリである。

【0020】画像処理部10は、画像フレーム間類似度計算部11、シーンチェンジ判定部12、ダイジェスト用シーン決定部13、ダイジェスト動画作成部14等を有する。

【0021】以上の構成を備える本実施の形態例の画像処理部10は、図2に示す画像処理アルゴリズムに従ってダイジェスト動画の自動作成処理を行う。図2は本実施の形態例のダイジェスト動画の自動作成処理の概略構成を示す図である。

【0022】本実施の形態例のダイジェスト動画の自動作成処理においては、まず画像入力部20から確認すべき動画情報を選択して入力する。確認するべき動画情報が入力されると、画像処理部10での動画確認用処理を開始し、図2の処理に移行する。

【0023】まず最初にステップS1に示すダイジェスト用基本情報作成処理を行うことによりダイジェストを作成するための基本的な情報を獲得する。続いてステップS2において、ダイジェスト用シーン決定前処理を実行して、例えば表示部30に表示して確認する動画のダイジェスト用シーンを決定する。

【0024】そしてステップS3でダイジェスト動画自動作成処理を行ってダイジェスト動画を作成して例えば画像メモリ60に格納する。そしてステップS4において生成したダイジェスト動画を再生して例えば表示部30より表示させる処理あるいはファイル化して出力部40に出力するダイジェスト動画再生又はファイル化処理を行う。

【0025】上述した図2のステップS1に示すダイジェスト自動作成処理の詳細を図3のフローチャートを参照して以下に説明する。図3は、図2のステップS1に示すダイジェスト用基本情報作成処理の詳細を示すフローチャートである。なお、このダイジェスト用基本情報作成処理に関しては処理時間が比較的かかるので動画像を例えば画像メモリ60へ登録する段階で行なうと、残りの処理は極めて軽いのでダイジェスト自動生成のリアルタイム性が極めて高くなる。

【0026】まずステップS1において、ダイジェスト作成対象の動画から1フレームずつ取り出す処理を行ない、処理するべき残りフレームが有るか否かを判断する。そして残りフレームが無い場合には全ての処理が終了したためリターンする。一方、ステップS1で残り

フレームが有ればステップS 1 2に進む。

【0027】ステップS 1 2では、動画データから次のフレームの読み込みを行う。次にステップS 1 3において、画像フレーム間類似度計算部1 1によって取り出したフレームと過去のフレーム群との類似度計算を行なう。この過去のフレーム群とは、単数のフレームの場合も複数のフレームの場合もあり、特にそのアルゴリズムを限定しない。

【0028】続いてステップS 1 4に進み、このフレーム間類似度計算結果に基づき、シーンチェンジ判定部1 2によるシーンチェンジ判定処理が行なわれる。続いてステップS 1 5において判定の結果、シーンチェンジと判定した場合にはステップS 1 6に進み、そのフレームをシーン開始フレームとして記憶し、そのシーンチェンジの激しさの度合いを表す類似度（または距離）、及びそのシーンがブランクシーンであるかどうかの情報を記憶する。この情報は例えばメモリ7 0に記憶される。

【0029】これをシーンチェンジ情報と呼ぶ事とする。このシーンチェンジ情報の例を図4に示す。図4に示すように、シーンチェンジ番号（シーンチェンジID）毎に開始フレーム、終了フレーム、激しさ度等が関連付けて記憶される。

【0030】具体的には、シーンチェンジ情報としてそのシーンの開始フレーム番号、終了フレーム番号、フレーム間類似度（距離）、ブランクフレームの有無、及び後述する「最もおとなしい部分シーン」と「もっとも激しい部分シーン」の開始フレーム番号とその類似度の平均値を記憶する。

【0031】そして、次のシーンチェンジ検出においては、ステップS 1 6における処理ではその一つ前のフレームを先のシーンの終了フレームとしてシーンチェンジ情報に反映する。もちろん、動画の最後まで処理を行なったときには、最後のシーンチェンジ情報の終了フレームにはその動画の最終フレーム番号が入る。

【0032】ステップS 1 6の処理が終了するとステップS 1 7に進み、部分シーンの現在までの最大及び最小情報をクリアしてステップS 1 1に戻る。

【0033】一方、ステップS 1 5においてシーンチェンジでなかった場合（シーン区間中であった場合）にはステップS 1 8に進み、現在のフレームを含む過去T S秒分のフレーム群の類似度の平均値が最大となる様なフレーム区間を計算し、これを「最もおとなしい部分シーン」としてその部分シーンの先頭フレームとその平均類似度を図4に示すシーンチェンジ情報に記憶するとともに、このシーン区間中、T S秒分のフレームの類似度の平均値が最小となる様なフレーム区間を計算しこれを「最も激しい部分シーン」としてその部分シーンの先頭フレームとその平均類似度を記憶する図4に示すシーンチェンジ情報に格納する。

【0034】本実施の形態例では、このようにして各シ

ーンチェンジフレームから、人間の視覚特性に基づき目にちらつかない程度の最適な部分シーン長を決定する。この時間をT S秒とする。これは、様々な心理学的な実験に基づくもので、この時間長に関しては特に限定しないが、数秒オーダーのものである。

【0035】ダイジェスト用基本情報作成処理を動画中の全てのフレームに対して行い、その結果としてその動画中の全てのシーンチェンジフレームとそのシーンチェンジの激しさの度合いを表す類似度（または距離）、ブランクシーンであるか、更に最もおとなしい部分シーンおよび最も激しい部分シーンの開始フレームとそれらの区間の類似度の平均情報を得る。

【0036】以上の処理は、動画像を表示部3 0等の動画出力デバイスへ登録する時点で行なっておくと、下記に述べる処理のみをダイジェスト作成時に行なえばよいので、ダイジェスト生成がほぼリアルタイムに行なえ便利である。

【0037】次に、図2のステップS 2におけるダイジェスト用シーン決定前処理の詳細を図5のフローチャートを参照して説明する。図5は図2のステップS 2のダイジェスト用シーン決定前処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【0038】図5に示すダイジェスト用シーン決定前処理は、ユーザが指定したダイジェスト動画の再生時間と、「おとなしいダイジェスト」あるいは「激しいダイジェスト」の指定に合わせて行なわれる処理であるが、この処理はそれほど計算コストは高くはないものの、「おとなしいダイジェスト」あるいは「激しいダイジェスト」の両方のソート情報を格納する画像メモリ6 0の記憶領域使用することにはなるが、動画像を表示部3 0などの出力デバイスへ登録する段階で行なっておくと更に、ダイジェスト自動生成のリアルタイムが高まる。

【0039】まずステップS 2 1において、フレーム番号、フレーム間類似度、ブランクフレームの有無、「おとなしい部分シーン」と「激しい部分シーン」の開始フレーム番号とその類似度の平均値を示すシーンチェンジ情報群を受け取る。本実施の形態例においては、上位側から指定されたダイジェストの長さをT D秒とし、更に、ダイジェスト作成の観点として「おとなしいダイジェストを作成」あるいは「はげしいダイジェストを作成」のどちらかを選択するとする。

【0040】そしてステップS 2 2において、ブランクシーンに関するシーンチェンジ情報を除外する。続いてステップS 2 3において、残りのシーンチェンジから、時系列的に見て先頭および末尾のシーンチェンジを決定し、これを先の残りのシーンチェンジ情報から削除し、これらの先頭および末尾のシーンチェンジ情報は別領域へ記憶する。

【0041】次にステップS 2 4において、ユーザが「激しいダイジェストを指定したか否かを判断する。ユ

ユーザが「はげしいダイジェストを作成」を指示した場合にはステップS25に進み、「最も激しい部分シーン」のデータ部を参照し、類似度の平均の小さい部分シーン順でソートする。類似度ではなく距離で言えば大きいものからソートする事となる。そしてリターンする。

【0042】一方、ステップS24において、ユーザが「おとなしいダイジェストを作成」を指示した場合にはステップS26に進み、「最もおとなしい部分シーン」のデータ部を参照して類似度の平均の大きい部分シーン順でソートする。類似度ではなく距離で言えば小さいものからソートする事となる。そしてリターンする。

【0043】以上の説明において、もちろん、上記のブランクシーン削除、類似度（または距離）の平均に基づくソート、時系列的に見て先頭および末尾のシーンチェンジを決定し、これを先の残りのシーンチェンジ情報から削除し、これらの先頭および末尾のシーンチェンジ情報は別領域へ記憶する処理が並行して行なう事も当然考えられる。

【0044】次に、図2のステップS3におけるダイジェスト動画作成処理の詳細を図6のフローチャートを参考して説明する。図6は図2のステップS3のダイジェスト動画作成処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【0045】図6に示すダイジェスト動画作成処理では、以下のアルゴリズムに基づき、部分シーンをダイジェストへマージしていくが、その中間情報としてフレーム区間情報を作成していく、目標の時間に達した段階でダイジェスト用シーン決定前処理を終了し、実際にフレーム区間情報に基づきフレームを取りだしてマージすることによりダイジェストを生成する。実際にユーザが指定したダイジェストの長さにするための処理（ダイジェスト動画フレーム区間情報作成処理）を行なっている。

【0046】まずステップS31で、1シーンの長さ(TS)とダイジェストの長さTDを指定する。続いてステップS32において、別領域へ格納していた先頭のシーンチェンジ情報を取得し、先頭のシーンチェンジからTS秒分のフレームまでのフレーム区間情報を記憶する。

【0047】図7にフレーム区間情報の一例を示す。図7に示すように、フレーム区間情報は動画中でユニークなシーン番号とシーンチェンジに相当する開始フレーム番号とそのシーンの最後の終了フレーム番号から構成されている。

【0048】次にステップS33で、部分シーンのソートした結果を用いて、ソート結果の部分シーン群の先頭から部分シーン情報を取り出し、フレーム区間情報へ反映して合計時間を計算する。そしてステップS34でシーンチェンジ情報が終了したか否かを調べる。シーンチェンジ情報が終了していればステップS35に進み、フレーム区間情報に追加する処理においてシーンチェンジ

が少ないため追加処理がおわってしまう事を検知し、それを知らせるシーンチェンジが少ないとステータスと実際にダイジェストが何秒になったか（残り時間）を通知してリターンする。

【0049】一方、ステップS34でシーンチェンジ情報が終了でない場合にはステップS36に進み、合計時間が(TD)-(2×TS)未満か否かを調べる。合計時間が(TD)-(2×TS)未満の場合にはステップS37に進み、部分シーンのソートした結果を用いて、ソート結果の部分シーン群の次の順位の部分シーン情報を取り出し、フレーム区間情報へ反映して合計時間を計算してステップS34に戻る。

【0050】なお、ステップS37の処理においてフレーム区間情報に追加する際に、フレーム区間情報と重複するフレームを追加する様なケースが希に起きる。これは、例えば隣接するシーンのシーンチェンジフレームの間隔がTS秒以下である場合である。この様な場合には、シーンの重複を排除する様に考慮してフレーム区間情報を更新してゆく。その例を図8に示す。

【0051】また、フレーム区間情報に追加する際に、追加するシーンの長さがTS秒以下の場合には図9に示すように、追加するシーンの終了フレームまでののみ追加する。

【0052】上位側から指定されたダイジェストの長さはTD秒であり、ステップS34からステップS37の処理をフレーム区間情報の総フレームの占める時間が(TD-TS)秒を超えない範囲で行なう。そして合計時間が(TD)-(2×TS)を超えるとステップS36よりステップS38に進み、別領域へ格納していた末尾シーンチェンジ情報を取得して、末尾シーンチェンジからTS秒分のフレームまでをフレーム区間情報へ格納し、処理成功というステータスと残り時間を通知する。そしてリターンする。

【0053】以上の説明において、シーンチェンジが少ないためダイジェストが短くなる場合でダイジェストの総時間がTD秒よりあるしきい値TH秒以上短かくなってしまった場合には、部分シーンの長さをTSから暫時長くして図6のダイジェスト動画作成処理を再度実行し、指定された時間長に近づける方法も考えられる。この様な再処理を行なったとしても、上述した制御を行えば処理コストを極めて小さく抑えることができ、問題を生じない。

【0054】また、最悪シーンチェンジが存在しない場合には、動画の先頭からブランクシーンを除いたものをT秒間取り出す例外処理を行なうと効率が良い。

【0055】最後に、上述した図2のステップS4に示すダイジェスト動画再生またはファイル化処理の詳細を図10のフローチャートを参照して以下に説明する。図10は、図2のステップS4に示すダイジェスト動画再生またはファイル化処理の詳細を示すフローチャートで

ある。

【0056】まずステップS41において、ダイジェスト動画再生またはファイル化処理を行うのか、あるいはファイル化処理を行うのかを判断する。ファイル化処理を行う場合にはステップS42に進み、フレーム区間情報を参照して対応するフレームをマージして動画ファイルを作成してリターンする。

【0057】一方、ステップS41でダイジェスト動画再生を行う場合にはステップS43に進み、ダイジェストを得る前処理に基づき、実際に動画データからフレーム区間情報に基づきフレームを取り出し、取り出したダイジェストを構成する部分シーンを出力部40の例えれば画像描画機能を用いて連続再生することにより、見かけ上1つのまとめたダイジェスト動画として再生してリターンする。

【0058】本実施の形態例においては、このようにしてダイジェスト動画作成処理により得たフレーム区間情報から得たダイジェストを構成する部分シーン・フレーム情報を基にファイルに落としたり、あるいは一時的な再生だけを高速に行なったりしている。

【0059】ダイジェスト動画を1つのまとめたバイナリデータとして作成する場合には、先の処理で得たフレーム管理情報を元に、画像フレームをアpendして行き例えばAVIフォーマットの動画を生成する。

【0060】しかし、本実施の形態例は以上の例に限定

$$\sum_{i=1}^K \{ (P1_{i,R} - P2_{i,R}) + (P1_{i,G} - P2_{i,G}) + (P1_{i,B} - P2_{i,B}) \} \text{ 式1}$$

【0065】但し、i：処理中のブロックをあらわす

K：分割ブロック数

P1iR：直前のフレームのi番目のブロックのRチャンネルの平均値

P1iG：直前のフレームのi番目のブロックのGチャンネルの平均値

P1iB：直前のフレームのi番目のブロックのBチャンネルの平均値

P2iR：現在のフレームのi番目のブロックのRチャンネルの平均値

P2iG：現在のフレームのi番目のブロックのGチャンネルの平均値

P2iB：現在のフレームのi番目のブロックのBチャンネルの平均値

このフレーム間類似度計算結果に基づき、シーンチェンジ判定部12は、シーンチェンジの有無を判定し、シーンチェンジと判定した場合には、シーンチェンジID、そのフレームをシーン開始フレームとして記憶し、そのシーンチェンジの激しさの度合いを表す類似度（または距離）、及びそのシーンがブランクシーンであるかどうかの情報（シーンチェンジ情報）を記憶する。

【0066】また、次のシーンチェンジ検出で、その一つ前のフレームを先のシーンの終了フレームとしてシ-

されるものではなく、1つのまとめたバイナリデータとはせず、再生するだけに割り切ればダイジェスト生成のための部分シーン情報が出来あがった段階で、部分シーンのマージ処理の代わりにコンピュータのOS、例えばウインドウズ(Windows)（登録商標）の動画表示ドライバ、例えばActive Movie等の動画像表示APIを用いて部分シーンを次々と再生させる事により、見かけ上継ぎ目無く部分シーンがつながって一連のダイジェスト動画に見せる事が可能である。

【0061】以上の処理を実際の処理の流れに従って説明すると以下の様になる。

【0062】最も簡単な実施例を挙げると、前のフレームと現在のフレームに対して、夫々のフレームを図10に示すように縦横に複数のブロック分割を行ない、それぞれのブロックに関してRGBの平均値を算出しておき、前のフレームと現在のフレームの対応するブロック同士のRGB各チャンネルの差の二乗和を求めこれをシーンチェンジの激しさの度合いを表すフレーム間類似性距離とし、これが小さいほど類似しており、大きいほど類似していない、即ちシーンチェンジである可能性が大きいと取る方法がある。

【0063】その計算式の一例を以下に示す。

【0064】

【数1】

ンチェンジ情報に反映する。もちろん、動画の最後まで処理を行なったときには、最後のシーンチェンジ情報の終了フレームにはその動画の最終フレーム番号が入る。このシーンチェンジ情報の例が上述した図4である。

【0067】更に、各シーンチェンジフレームから、人間の視覚特性に基づき目にちらつかない程度の最適な部分シーン長を決定する。この時間をTS秒とする。これは、様々な心理学的な実験に基づくもので、この時間長に関しては特に限定しないが、数秒オーダーのものである。

【0068】このシーン区間中で、TS秒分のフレーム群の類似度の平均値が最大となる様なフレーム区間を計算しこれを「最もおとなしい部分シーン」としてその部分シーンの先頭フレームとその平均類似度を図5のシーンチェンジ情報に記憶するとともに、このシーン区間中で、TS秒分のフレームの類似度の平均値が最小となる様なフレーム区間を計算しこれを「最も激しい部分シーン」としてその部分シーンの先頭フレームとその平均類似度を図4のシーンチェンジ情報に格納する。

【0069】この様にして、動画中の全てのフレームに対して行い、その結果としてその動画中の全てのシーンチェンジフレームとそのシーンチェンジの激しさの度合を表す類似度（または距離）、ブランクシーンである

か、更に最もおとなしい部分シーンおよび最も激しい部分シーンの開始フレームとそれらの区間の類似度の平均情報を得る。

【0070】上記までの処理は、動画像を画像メモリ60へ登録する時点で行なっておくと、下記に述べる処理のみをダイジェスト作成時に行なえばよいので、ダイジェスト生成がほぼリアルタイムに行なえ便利である。

【0071】また、図5に示すダイジェスト用シーン決定前処理においては、シーンチェンジ情報から、プランクシーンに関するシーンチェンジ情報を除外して、残りのシーンチェンジから、時系列的に見て先頭および末尾のシーンチェンジを決定し、これを先の残りのシーンチェンジ情報から削除し、これらの先頭および末尾のシーンチェンジ情報は別領域へ記憶する。

【0072】ユーザが「おとなしいダイジェストを作成」を指示した場合には「最もおとなしい部分シーン」のデータ部を参照し、類似度の平均の大きい部分シーン順でソートする。類似度ではなく距離で言えば小さいものからソートする事となる。

【0073】逆に、ユーザが「はげしいダイジェストを作成」を指示した場合には「最も激しい部分シーン」のデータ部を参照し、類似度の平均の小さい部分シーン順でソートする。類似度ではなく距離で言えば大きいものからソートする事となる。

【0074】図6に示すダイジェスト動画フレーム区間情報作成処理では、各シーンチェンジフレームから、人間の視覚特性に基づき最適な1シーン時間を決定する。そして、別領域へ格納していた先頭のシーンチェンジからTS秒分のフレームまでのフレーム区間情報を記憶する。

【0075】この時間(TS秒)は、上述した様に様々な心理学的な実験に基づいて決定されるものであるが、実験の結果2秒前後の値を用いると良い結果が得られることが分かった。

【0076】図4に示すフレーム区間情報は、動画中でユニークなシーン番号とシーンチェンジに相当する開始フレーム番号とそのシーンの最後の終了フレーム番号およびフレーム間類似度から構成されているため、以下の、アルゴリズムに基づき、部分シーンをダイジェストへマージして行くことができるが、本実施の形態例では、その中間情報としてフレーム区間情報を作成してゆき、目標の時間に達した段階でダイジェスト用シーン決定前処理を終了し、実際にフレーム区間情報に基づきフレームを取りだしてマージすることによりダイジェストを生成している。

【0077】従来、動画像が自分の見たいものかどうかを判断するには倍速再生を行なったり、早送りを行なって再生するなど、ユーザにとって不便な事が多かつたが、以上に説明した本実施の形態例によれば、高品位なダイジェスト動画を自動生成する事が可能でありユーザ

が観たい動画であるかどうかを瞬時に判断可能となる。

【0078】更にダイジェスト動画の長さの制限を自由に与える事が可能であるから、興味がありそうであれば更に長いダイジェスト動画を見て判断をするなど、他段階的な使い方が可能である。

【0079】また、ダイジェスト動画の目標時間長を指定可能することにより、動画データのヘッダや記憶媒体のFAT等のデータ領域サイズに制約があるような場合でも格納可能なダイジェスト動画を生成する事が可能となる。

【0080】更に、これまでのダイジェスト生成は、シーンチェンジの頭からN秒だけを集めるといったものであったが、本実施の形態例によれば、人間の感性、例えば画像特徴量演算と人間の感性を結び付ける事により、「おとなしい」とか「激しい」などのクエリーに応じたダイジェストを自動生成することが出来る。

【0081】【他の実施の形態例】以上の説明した実施の形態例では、シーンチェンジの検出法について、直前のフレーム群と現在のフレームの画像分割ブロックごとの平均色のRGBチャンネル値の差の二乗和を用いたが、特にそのアルゴリズムを限定するものではない。また上述した実施の形態例においては、シーンチェンジから例えば2秒のフレームを合成してゆく方法を述べたが、その長さはこれに限定するものではない。

【0082】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0083】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0084】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0085】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示

に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0085】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した(図2, 3, 5, 6, 10に示す)フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ユーザが観たい動画であるかどうかを瞬時に判断するために、高品位なダイジェスト動画を自動生成することができる。更にその長さの制限を与える必要のあるシステム、ソフトウェアの場合であっても、ダイジェスト動画の目標時間長を指定することができ、動画データのヘッダや記憶媒体のデータ領域サイズに制約があるような場合でも格納可能なダイジェスト動画を生成することができる。

【0087】また、本発明によれば、画像特徴量演算と人間の感性を結び付ける事により、例えば「おとなしい」とか「激しい」などのクエリーに応じたダイジェストを自動生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一発明の実施の形態例の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態例のダイジェスト動画の自動作成処理の概略構成を示す図である。

【図3】図2のステップS1に示すダイジェスト用基本情報作成処理の詳細を示すフローチャートである。

【図4】本実施の形態例におけるシーンチェンジ情報を 30

説明するための図である。

【図5】図2のステップS2のダイジェスト用シーン決定前処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図6】図2のステップS3のダイジェスト動画フレーム区間情報作成処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図7】本実施の形態例におけるフレーム区間情報の一例を示す図である。

【図8】本実施の形態例におけるシーンの重複を排除するフレーム区間情報の更新の一例を示す図である。

【図9】本実施の形態例におけるシーンの重複を排除するフレーム区間情報の更新の他の例を示す図である。

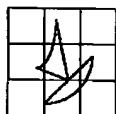
【図10】図2のステップS4に示すダイジェスト動画再生またはファイル化処理の詳細を示すフローチャートである。

【図11】本実施の形態例におけるフレームの複数のブロック分割の一例を示す図である。

【符号の説明】

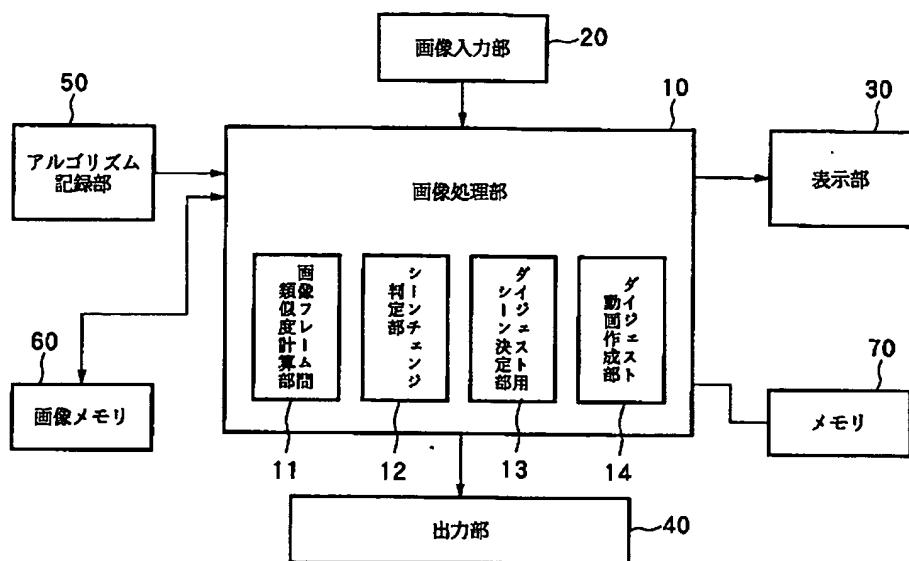
- | | |
|----|-------------------|
| 10 | 1 0 画像処理部 |
| | 2 0 画像入力部 |
| | 3 0 表示部 |
| | 4 0 出力部 |
| | 5 0 アルゴリズム記録部 |
| | 6 0 画像メモリ |
| 20 | 1 1 画像フレーム間類似度計算部 |
| | 1 2 シーンチェンジ判定部 |
| | 1 3 ダイジェスト用シーン決定部 |
| | 1 4 ダイジェスト動画作成部 |

【図11】



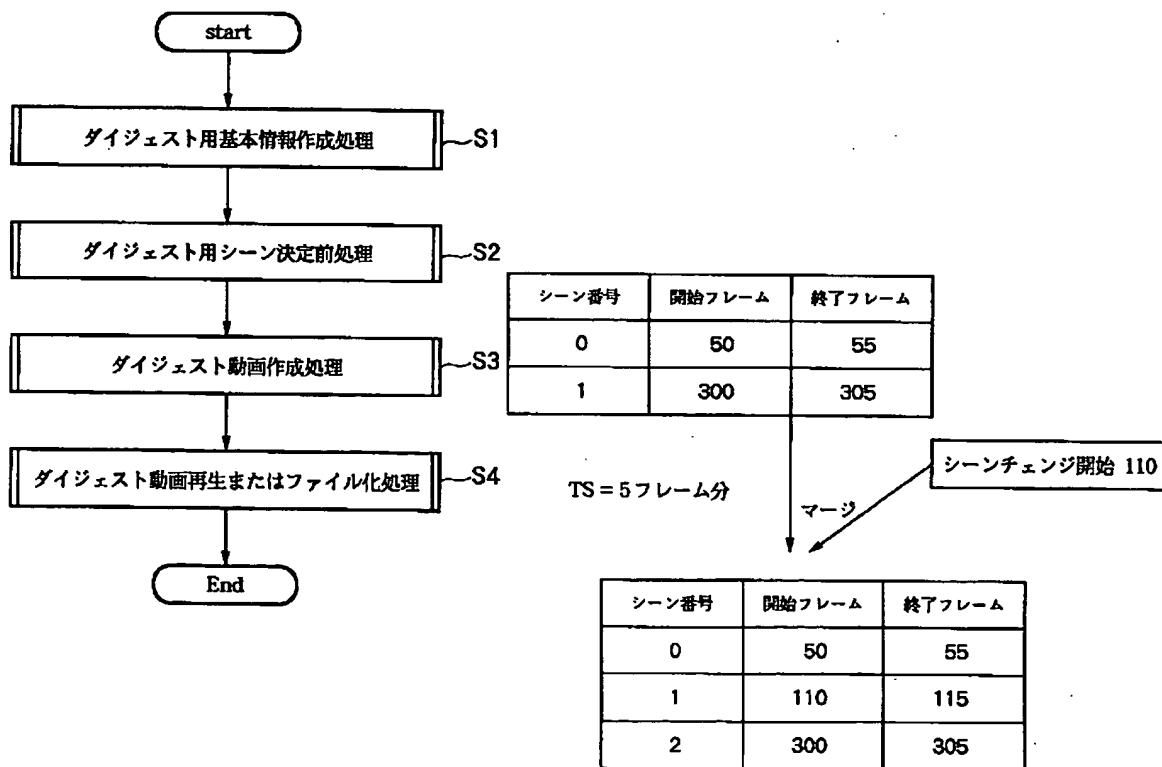
【図1】

第

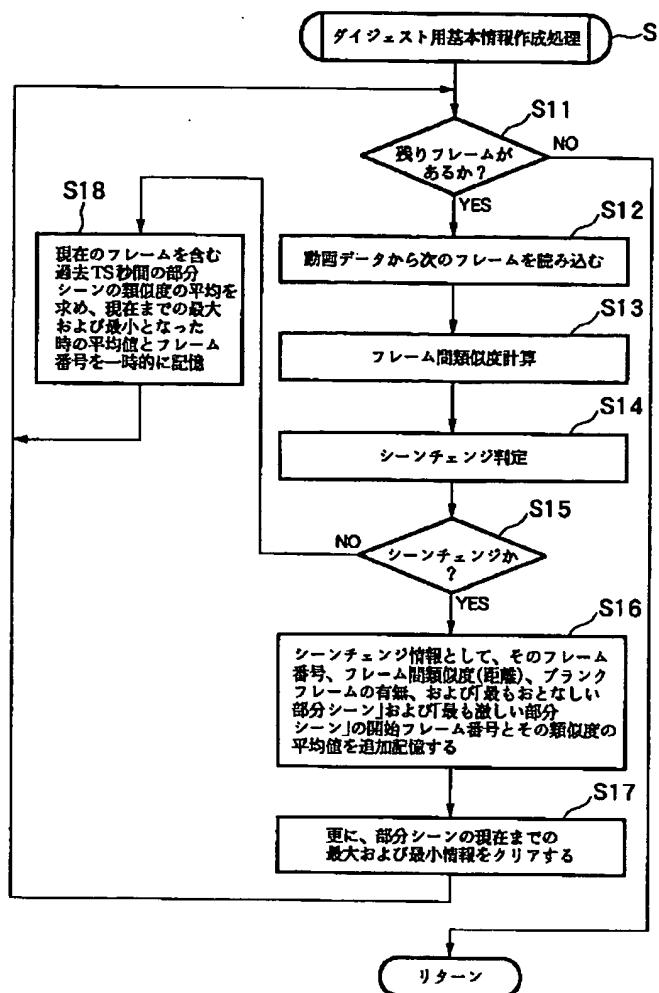


【図2】

【図9】



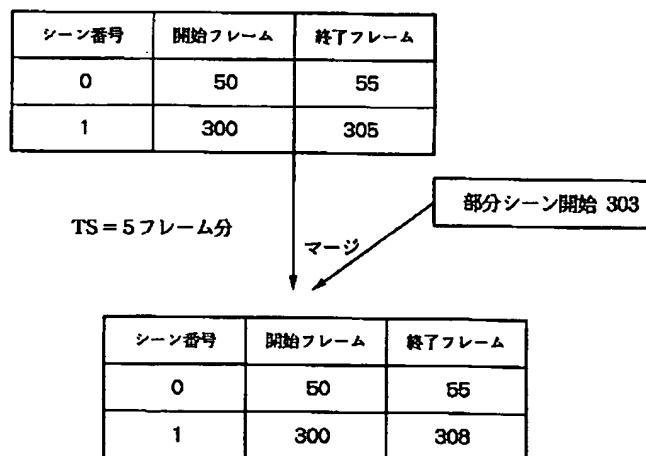
【図3】



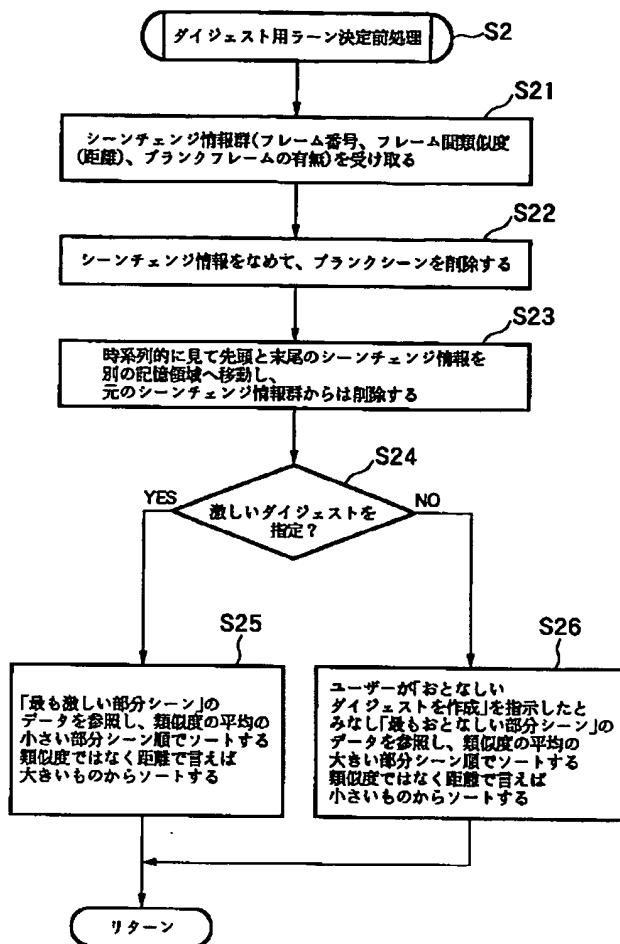
【図4】

シーンチェンジID	開始フレーム	終了フレーム	激しさ度	ブランク フラグ	おとなしい 部分シーン 開始フレーム	おとなしい 部分シーン 平均類似度	激しい 部分シーン 開始フレーム	激しい 部分シーン 平均類似度
0	0	99	100	1	50	95	80	65
1	100	159	50	0	110	87	130	70
2	160	350	80	0	300	99	170	60

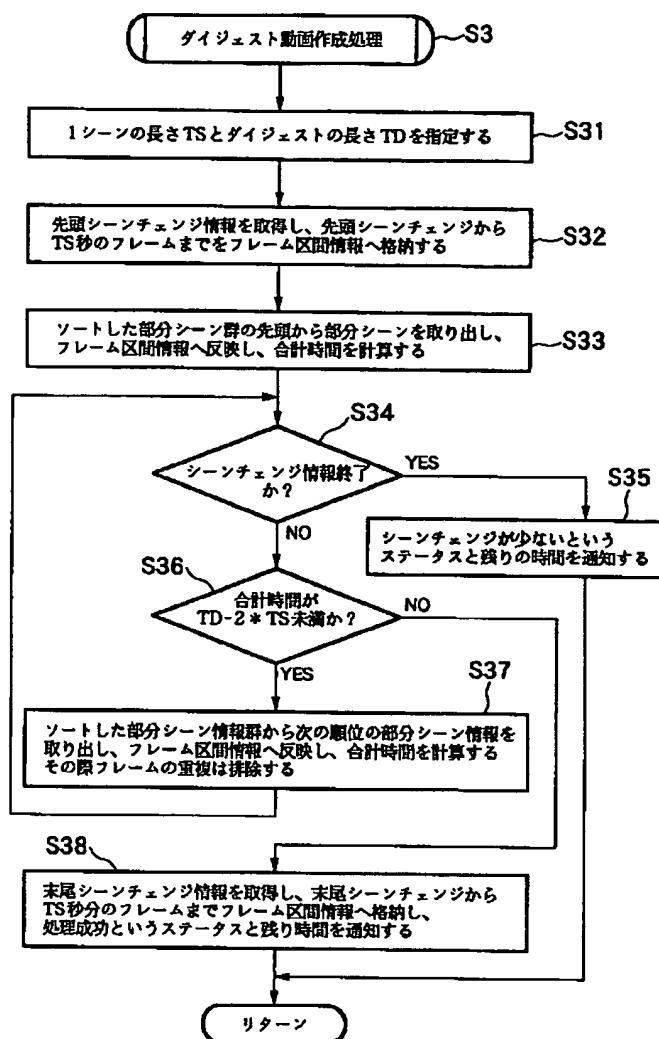
【図8】



【図5】



【図6】



【図7】

シーン番号	開始フレーム	終了フレーム
0	50	55
1	300	305

【図10】

